

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月30日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-254066

[ST.10/C]:

[JP2002-254066]

出 願 人

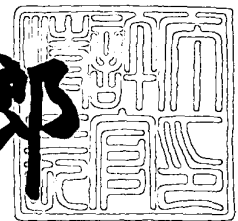
Applicant(s):

株式会社デンソー

2003年 6月30日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3051293

【書類名】 特許願

【整理番号】 N-78810

【提出日】 平成14年 8月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01N 27/409

【発明の名称】 ガスセンサ

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 児島 孝志

【特許出願人】

【識別番号】 000004260

【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

【識別番号】 100079142

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 祥泰

【選任した代理人】

【識別番号】 100110700

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩倉 民芳

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009276

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0105519

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ガスセンサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基端側に複数の端子を有するセンサ素子を有し、上記端子とガスセンサ基端側から引き込んだリード線との間を電氣的に接続する端子バネを有し、

上記端子バネと上記端子とが接触した状態で、上記端子バネはガスセンサ径方向への荷重を上記センサ素子に付与することで上記センサ素子を挟持し、

上記端子バネの外周に 2 つ以上の挟持部材を設け、更に上記挟持部材の外周に押圧バネを設けて上記挟持部材を押圧固定するよう構成したガスセンサであって、

上記端子バネによる上記センサ素子に対する挟持荷重 F_1 と、

上記押圧バネによる上記挟持部材に対する押圧荷重 F_2 との間には、

端子バネの挟持荷重 $F_1 \leq$ 押圧バネの押圧荷重 F_2

という関係が成立することを特徴とするガスセンサ。

【請求項 2】 請求項 1 において、上記押圧バネは 2 つ以上設けることを特徴とするガスセンサ。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 において、ガスセンサ軸方向に沿った平面に対し、上記端子バネと上記端子とがそれぞれ接触する接触位置を投影した点を接触点、上記押圧バネによる上記挟持部材への押圧位置を投影した点を押圧点とすると、上記接触点における上記挟持荷重 F_1 の荷重中心の合計と、上記押圧点における上記押圧荷重 F_2 の荷重中心は等しいことを特徴とするガスセンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】

本発明は、自動車用内燃機関の燃焼制御等に用いるガスセンサに関する。

【0002】

【従来技術】

従来、被測定ガス中の特定ガス濃度を測定するガスセンサとして、基端側に複

数の端子を有するセンサ素子を有し、上記センサ素子の端子とガスセンサ基端側から引き込んだリード線との間を電氣的に接続する端子バネを有する構成が知られている。

【0003】

【解決しようとする課題】

近年、一つのセンサ素子内に複数種のセルを設け、複数種類のガス濃度を検出する等といったガスセンサが登場した。

このようなガスセンサの場合、センサ素子の持つ端子の数も多くなり、従って端子バネの数もより多くなる。よって、多数の端子バネについて端子と確実に電氣的な導通が確保できる構成のガスセンサが必要である。

【0004】

本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、端子バネとセンサ素子の端子との間でより確実に電氣的な導通を確保することができるガスセンサを提供しようとするものである。

【0005】

【課題の解決手段】

第1の発明は、基端側に複数の端子を有するセンサ素子を有し、上記端子とガスセンサ基端側から引き込んだリード線との間を電氣的に接続する端子バネを有し、

上記端子バネと上記端子とが接触した状態で、上記端子バネはガスセンサ径方向への荷重を上記センサ素子に付与することで上記センサ素子を挟持し、

上記端子バネの外周に2つ以上の挟持部材を設け、更に上記挟持部材の外周に押圧バネを設けて上記挟持部材を押圧固定するよう構成したガスセンサであって

上記端子バネによる上記センサ素子に対する挟持荷重 F_1 と、

上記押圧バネによる上記挟持部材に対する押圧荷重 F_2 との間には、

端子バネの挟持荷重 $F_1 \leq$ 押圧バネの押圧荷重 F_2

という関係が成立することを特徴とするガスセンサにある（請求項1）。

【0006】

本発明にかかるガスセンサにおいて、端子バネによるセンサ素子の挟持荷重 F_1 と押圧バネによる挟持部材への押圧荷重 F_2 との間に $F_1 \leq F_2$ という関係が成立する。すなわち、端子バネがセンサ素子を挟持する力以上の圧力で、押圧バネは挟持部材を押圧固定する。

このため、端子バネとセンサ素子との間での隙間の発生が防止され、両者間の電氣的導通を確実に確保することができる。

仮に $F_1 > F_2$ であったなら、端子バネとセンサ素子との間に隙間が生じやすくなり、端子バネと端子との電氣的導通が確保できなくなるおそれがある。

なお、挟持荷重、押圧荷重の詳細については後述する。

【0007】

以上、本発明によれば、端子バネとセンサ素子の端子との間でより確実に電氣的な導通を確保することができるガスセンサを提供することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】

端子バネと押圧バネはそれぞれバネとしての性能を備え、両者によって生じる挟持荷重、押圧荷重はバネの弾性力に由来する。

一般に弾性力を測定する際は、弾性体の変形、磁気ひずみ、圧電気、振動子の固有振動数などを測定し、予め測定しておいた校正曲線と比較して、力の大きさを決定する方法を利用する。

詳細は実施例にて説明する。

【0009】

外部からガスセンサ内部に引き込むリード線の本数の少ないガスセンサに本発明を適用することもできるが、引き込むリード線の本数の多いガスセンサについて本発明を適用するほうがより効果的である。

【0010】

そして、リード線の本数が多いガスセンサとは、例えば、 NO_x や HC を測定するガスセンサがある。 NO_x や HC を測定するセンサ素子は複数の電氣化学的セルを備えているため、これら複数の電氣化学的セルに対する電圧印加や出力取り出しのために多数のリード線が必要となるためである。

【0011】

また、リード線の本数の多いガスセンサとして、1本で複数種類のガス濃度を測定するものがある。このガスセンサも、複数種類の測定に対応した電気化学的セルを備えたセンサ素子を内蔵しているため、多数のリード線が必要となる。

なお、リード線と端子バネとの間は直接接続することもあるが、図1に示すごとく、別途接続部材を必要とすることもある。

【0012】

また、上記押圧バネは2つ以上設けることが好ましい（請求項2）。

押圧バネの数を増やすことで押圧力を増やすことができる。また、押圧バネを複数設け、複数箇所を押圧を行うことで、挟持部材全体をバランスよく押圧することができる。

【0013】

また、ガスセンサ軸方向に沿った平面に対し、上記端子バネと上記端子とがそれぞれ接触する接触位置を投影した点を接触点、上記押圧バネによる上記挟持部材への押圧位置を投影した点を押圧点とすると、上記接触点における上記挟持荷重F1の荷重中心の合計と、上記押圧点における上記押圧荷重F2の荷重中心は等しいことが好ましい（請求項3）。

これにより、多数の端子バネの上記接触点における上記挟持荷重の各々を等しくでき、各々の端子バネと端子との電氣的導通を確実に行うことができる。

なお、具体的な荷重中心の求め方は実施例に記載した。

【0014】

【実施例】

以下に、図面を用いて本発明の実施例について説明する。

（実施例1）

本例は、図1に示すごとく、基端側に8個の端子291、292を有するセンサ素子29を有し、上記端子291、292とガスセンサ基端側から引き込んだリード線41との間を電氣的に接続する端子バネ51、52を有する。

上記端子バネ51、52と上記端子291、292とが接触した状態で、上記端子バネ51、52はガスセンサ径方向への荷重を上記センサ素子29に付与す

ることで上記センサ素子 29 を挟持する。

また、上記端子バネ 51, 52 の外周に 2 つの挟持部材 61, 62 を設け、更に上記挟持部材 61, 62 の外周に押圧バネ 31, 32 を設けて上記挟持部材 61, 62 を押圧固定するよう構成する。

【0015】

そして、上記端子バネ 51, 52 による上記センサ素子 29 に対する挟持荷重 $F1$ と、上記押圧バネ 31, 32 による上記挟持部材 61, 62 に対する押圧荷重 $F2$ とは $F1 \leq F2$ の関係を満たす。

【0016】

以下、詳細に説明する。

本例にかかるガスセンサ 1 は自動車エンジンの排気管に設置し、排気ガス中の酸素濃度と NO_x 濃度、エンジン燃焼室の空燃比を測定する。

上記ガスセンサ 1 が内蔵するセンサ素子 29 はセラミック板を積層して構成した積層型の素子で、素子内部に設けた被測定ガス室内の酸素濃度を測定、監視するモニタセルと、被測定ガス室内の酸素濃度を調整する酸素ポンプセルと、被測定ガス室内の NO_x 濃度を測定するセンサセルを有し、さらに通電により発熱するヒータが一体的に設けてある（図示略）。

上記ヒータに対する電圧印加、各セルに対する電圧印加、出力取出しはセンサ素子 29 の側面に設けた端子 291, 292 において行う。

【0017】

そのため、本例にかかるガスセンサ 1 は、3 つのセル及びヒータに電力を供給し、出力を取出すために、合計で 8 本のリード線 41 が必要であり、該リード線 41 と端子 291, 292 との間を接続する接続部材 42, 端子バネ 51, 52 も 8 個必要である。

【0018】

そして、図 2, 図 5 に示すごとく、センサ素子 29 の一方の側面にある端子電極 291, 292 は 4 個で、これと反対側の側面にある端子電極 291, 292 も 4 個である。従って、上記端子バネ 51, 52 は、センサ素子 29 を一方の側面と反対側の側面とから挟むように 4 本ずつ配置される。

なお、図1はガスセンサ1の軸方向に沿って切断した断面図であるため、見えない位置にあるリード線の記載は省略した。

【0019】

図1に示すごとく、本例のガスセンサ1は、金属製のハウジング10と該ハウジング10の先端側に取り付けた二重構造の金属製の被測定ガス側カバー109と、基端側に取り付けた金属製の大気側カバー11とよりなる。大気側カバー11はハウジング10にかしめ固定する第1カバー111と該第1カバー111の基端側に撥水フィルタ113を介してかしめ固定する外側カバー112とよりなる。

【0020】

ハウジング10内にセラミック製の素子側絶縁碍子2を挿通するが、素子側絶縁碍子2の側面はガスセンサ先端側を向いたテーパ面102を有する。また、ハウジング10の内側面はガスセンサ基端側を向いて、上記テーパ面102を金属製パッキン200を介して支承する受け面101を有する。

【0021】

素子側絶縁碍子2の先端側端面に皿バネ21を載置し、該皿バネ21の上から押圧部材22を被冠する。押圧部材22は、皿バネ21を押さえてガスセンサ軸方向に縮める押さえ板221と該押さえ板221からハウジング10の基端側側面に沿って先端側へ伸びる脚部222とよりなり、ハウジング10の基端側側面と上記脚部222との間を固定することで、素子側絶縁碍子2をハウジング10に対し固定する。

【0022】

端子バネ51、52の導通接触部502と端子291、292とが接触し（図5参照）、かつ導通接触部502を支持部50に向けて撓ませた状態（図7参照）で、2個の挟持部材61、62を用いて上記端子バネ51、52と上記センサ素子29とを挟持固定する。

【0023】

挟持部材61、62の外周に、ガスセンサ1の径方向内側に向かう押圧力を挟持部材61、62に加えるよう構成した押圧バネ31、32を2個設ける。

また、挟持部材 6 1， 6 2 は絶縁セラミックよりなり、該挟持部材 6 1， 6 2 によって、端子バネ 5 1， 5 2 相互間の絶縁性を確保する大気側絶縁碍子 3 を形成する。

【 0 0 2 4 】

上記押圧バネ 3 1， 3 2 について説明する。

図 3 に示すごとく、押圧バネ 3 1 は本体 3 1 0 と弾性を有するバネ部 3 1 9 とよりなる。

本体 3 1 0 は挟持部材 6 1， 6 2 の外周面に沿った軽く湾曲した長方形の板状で、軽量化と可撓性付与のために中央に長方形の窓部 3 1 9 を設ける。

また、本体 3 1 0 の 4 隅より、該本体 3 1 0 に対して略直行する方向に延設したバネ部 3 1 9 がある。バネ部 3 1 9 を設けた部分における押圧バネ 3 1 の断面形状は、図 3 (a) に示すごとくコの字状となる。また、バネ部 3 1 9 の先端はくの字状に曲折される。

【 0 0 2 5 】

そして、挟持部材 6 1， 6 2 に対し組付ける前のバネ部 3 1 9 の形状を図 3 (a) の実線で示した。挟持部材 6 1， 6 2 に組付けることで、バネ部 3 1 9 は、図 3 (a) の破線にかかる形状となる。また、押圧バネ 3 1 を挟持部材 6 1， 6 2 に組付けた状態は図 2 より明らかである。このように押圧バネ 3 1 のバネ部 3 1 9 の変形により生じるバネ力が、ガスセンサ 1 の径方向に挟持部材 6 1， 6 2 を押圧することができる。

【 0 0 2 6 】

また、図 4 に示すごとく、押圧バネ 3 2 は本体 3 2 0 とバネ部 3 2 9 とよりなり、該押圧バネ 3 2 は、本体 3 2 0 から大気側カバー 1 1 の内側面に向って延設され、先端が大気側カバー 1 1 の内側面に対し径方向に押圧固定するためのバネ部 3 2 1 を有する。

図 4 (a) に示すごとく、押圧バネ 3 2 は挟持部材 6 1， 6 2 の外周面に沿って長尺部材を曲折して形成した断面コの字状の部材よりなる。バネ部 3 2 9 は本体部 3 2 0 に対し略直交する方向に形成され、バネ部 3 2 9 の先端はくの字状に曲折される。

【0027】

そして、挟持部材61、62に対し組付ける前のバネ部329の形状を図4（a）の実線で示した。挟持部材61、62に組付けることで、バネ部329は、図4（a）の破線にかかる形状となる。また、押圧バネ32を挟持部材61、62に組付けた状態は図2より明らかである。このように、押圧バネ32のバネ部329の変形により生じるバネ力がガスセンサ1の径方向に挟持部材61、62を押圧することができる。

【0028】

上記端子バネ51、52について説明する。

図5～図7に示すごとく、端子バネ51、52は、支持部50と該支持部50に設け、挟持部材61（挟持部材62とセンサ素子29との間にある端子バネ51、52であれば挟持部材62）側に突出する固定用突部500と、曲折部501において曲折して構成した導通接触部502とよりなる。

【0029】

端子バネ52の支持部50は、図5、図6（b）に示すごとく、センサ素子29と平行に延びたストレート形状で、支持部50の末端は上記曲折部501となる。また、曲折部501からセンサ素子29に沿って基端側に向けて折り返した部分が導通接触部502となる。

【0030】

また、端子バネ51の支持部50は、図5、図6（a）に示すごとく、基端側から順にセンサ素子29と平行なA部と該A部より垂直に形成したB部とよりなり、B部の末端が上記曲折部501となる。曲折部501からセンサ素子29に沿って基端側に向けて折り返した部分が導通接触部502となる。なお、支持部50と導通接触部502との間の曲折の角度 θ は鋭角である。

【0031】

図6（a）（b）に示すごとく、導通接触部502は第2曲折部505を有し、曲折部501と第2曲折部505との間が第1接触部503、第2曲折部505と導通接触部502の末端との間が第2接触部504である。また、第2曲折部505における曲折の角度 ϕ は鈍角である。

【0032】

そして、端子バネ 51、52 はセンサ素子 29 の端子 291、292 に対し、図 5、図 7 に示すごとく接触する。端子 291 と当接するのが端子バネ 51、端子 292 と当接するのが端子バネ 52 である。

そして、両者が接触する際、端子バネ 52 の導通接触部 502 は、図 7 に示す破線 509 のようにガスセンサ径方向に撓んで変形する。端子バネ 51 についても同様である。

更に、本例にかかるガスセンサ 1 は、合計 8 つの端子バネ 51、52 を備えており、これら 8 本の端子バネ 51、52 とガスセンサ素子 29 における端子 291、292 の距離は一樣ではないが、図 7 に示すような撓みが各端子バネ 51、52 と端子 291、292 との距離の差を吸収する。

【0033】

次に、挟持部材 61、62 について説明する。

挟持部材 61、62 は絶縁セラミックよりなり、二つあわせることで軸方向に貫通穴を有する断面八角形の大気側絶縁碍子 3 となる。挟持部材 61、62 の断面は八角形を径方向で 2 分割した形状であり、図 2 にガスセンサ 1 の基端側から見下ろした状態の挟持部材 61、62 を示す。

【0034】

挟持部材 61 で端子バネ 51、52 と対面する面を図 8 に示す。また、図 9 (a) は端子バネ 61 を、図 9 (b) は端子バネ 62 を収納する収納溝部 601、602 を設けた位置での図 8 の (a-a) 矢視断面図及び (b-b) 矢視断面図である。

挟持部材 61 で端子バネ 51、52 と対面する面は端子バネ 51、52 を収納する収納溝部 601、602 を有する。各収納溝部 601、602 は端子バネ 51、52 の支持部 50 と略同形状である。

【0035】

挟持部材 61、62 でセンサ素子 29 ごと端子バネ 51、52 を挟持する際は、端子バネ 51、52 は収納溝部 601、602 に収納されて、径方向へ位置ズレし難くなる。

なお、挟持部材 6 1， 6 2 は同じ形状なので、図面は挟持部材 6 1 についてのみ記載した。

【 0 0 3 6 】

挟持部材 6 1， 6 2 と端子バネ 5 1， 5 2 とを固定するよう、端子バネ 5 1， 5 2 の支持部 5 0 に挟持部材 6 1， 6 2 側に突出する固定用突部 5 0 0 を設ける。この固定用突部 5 0 0 は、図 6 より明らかであるが、支持部 5 0 を長手方向に折り曲げて形成した。

そして、図 8， 図 9 に示すごとく、上記収納溝部 6 0 1， 6 0 2 は、上記固定用突部 5 0 0 を嵌合する固定用凹部 6 0 0 を有する。

【 0 0 3 7 】

また、図 1 0 は挟持部材 6 1 の外側面の平面図である。外側面は上記押圧バネ 3 1， 3 2 を設けた際に該押圧バネ 3 1， 3 2 の位置ズレ防止の、押圧バネ 3 1， 3 2 を収納する押圧バネ用凹部 6 0 5， 6 0 6 を有する。

6 0 5 が押圧バネ 3 1 を、 6 0 6 が押圧バネ 3 2 を収納する押圧バネ用凹部である。

【 0 0 3 8 】

本例の端子バネ 5 1， 5 2 の 4 本は、該端子バネ 5 1， 5 2 の 4 本がセンサ素子 2 9 の 1 つの側面に設けた 4 個の端子 2 9 1， 2 9 2 と接触して、センサ素子 2 9 を挟持する。この場合、各押圧バネ 3 1， 3 2 による押圧荷重は 8 本全ての端子バネ 5 1， 5 2 による挟持荷重の $1/2$ で等しくなる。

従って、本例の 8 本全ての端子バネ 5 1， 5 2 による挟持荷重は 2 個の押圧バネ 3 1， 3 2 による押圧荷重と釣り合っ等しくなる。

【 0 0 3 9 】

なお、図 1 1 (a) に示すごとく、端子バネ 5 1 として、導通接触部 5 0 2 の第 1 接触部 5 0 3 に、図 1 1 (b) に示すごとく、打ち出しにより作製した導通突出部 5 0 5 を設けることもできる。

また、上記挟持部材 6 1， 6 2 の端子バネ 5 1， 5 2 と対面する面を、図 1 2 に示すように構成することもできる。この図にかかる挟持部材 6 1， 6 2 において、端子バネ 5 1， 5 2 は、同じ収納溝部 6 0 7 に収納される。

【 0 0 4 0 】

本例の作用効果について説明する。

本例にかかるガスセンサ 1 において、端子バネ 5 1， 5 2 によるセンサ素子 2 9 に対する挟持荷重 F_1 と押圧バネ 3 1， 3 2 による挟持部材に対する押圧荷重 F_2 とは釣り合うか、または F_2 のほうが大きい。

すなわち、端子バネがセンサ素子を挟持する力と等しい圧力以上でもって、押圧バネ 3 1， 3 2 は挟持部材 5 1， 5 2 を押圧固定することができる。このため、端子バネ 5 1， 5 2 とセンサ素子 2 9 との間での隙間の発生が防止され、両者間の電氣的導通を確実に確保することができる。

【 0 0 4 1 】

以上、本例によれば、端子バネとセンサ素子の端子との間でより確実に電氣的な導通を確保することができるガスセンサを提供することができる。

【 0 0 4 2 】

(実施例 2)

端子バネや押圧バネによる挟持荷重 F_1 ， 押圧荷重 F_2 について説明する。

端子バネと押圧バネはそれぞれバネとしての性能を備え、両者によって生じる挟持荷重、押圧荷重はバネの弾性力に由来する。

一般に弾性力を測定する際は、弾性体の変形、磁気ひずみ、圧電気、振動子の固有振動数などを測定し、予め測定しておいた校正曲線と比較して、力を大きさを決定する方法を利用する。

【 0 0 4 3 】

校正曲線としては、図 1 3 に示すごとく、バネの撓みとバネに加えた荷重との間に成立する関係を測定しておけば、未知の荷重が加わった際の撓みを測定することで、荷重の大きさを知ることができる。

なお、図 1 3 は単純に撓みと荷重とが正比例となる関係であるが、勿論これ以外の関係を備えた端子バネや押圧バネを用いることもできる。

【 0 0 4 4 】

更なる具体例として、図 1 4 に示すごとき押圧バネ 3 1 について説明する。この押圧バネ 3 1 の詳細形状は、実施例 1 の図 3 に記載した。

押圧バネ 31 は荷重のない自由状態においてバネ部 319 が実線の位置にある。荷重 K_1 を与えることでバネ部 319 は破線の位置に移動する。この場合、押圧バネの撓みは $a - b$ となる。

従って、実施例 1 に示すとき挟持部材に組み込む前に予め上記撓みの形成に要する荷重を測定しておくことで、挟持部材に組み込んだ後の押圧バネの形状から、押圧バネの挟持部材に対する押圧荷重が分かる。

【0045】

また、図 15 に示す端子バネ 51 について説明する。この端子バネ 51 の詳細形状は、実施例 1 の図 6 等に記載した。

この端子バネ 51 は荷重のない自由状態での形状は実線で、荷重 K_2 を与えることで変形した形状は破線である。この場合、端子バネ 51 の撓みは $c - d$ となる。

従って、実施例 1 に示すときセンサ素子を挟持する前に予め上記撓みの形成に要する荷重を測定しておくことで、センサ素子を挟持した後の端子バネの形状から、端子バネのセンサ素子に対する挟持荷重が分かる。

【0046】

(実施例 3)

次に、押圧バネが 1 個の場合と 2 個の場合での押圧荷重について説明する。

図 16 に示す形状の挟持部材 61, 62 に押圧バネ 31 を設けた場合、挟持部材 61, 62 を挟むために押圧バネ 31 が変形しているときの寸法 f は、挟持部材 61, 62 と押圧バネ 31 とが当接した当接点 610 間の距離とする。

また押圧バネ 31 の自由状態、つまり図 16 の状態から挟持部材 61, 62 を抜いた状態での上記当接点 611 間の距離を e とする。

実施例 2 で記載した図 13 にかかるような撓みと荷重との関係を予め押圧バネ 31 単独で評価しておくことで、 $f - e$ の値から挟持部材 61, 62 に対する押圧荷重が判明する。

【0047】

また、2 個の押圧バネ 31, 32 を設ける場合を図 17 に示すが、同様に $f_1 - e_1$, $f_2 - e_2$ の値から押圧荷重が判明する。ただし、2 個の押圧バネ 31

， 3 2 で押しているため，両者の押圧荷重を合わせた合計が全体の押圧荷重となる。

【 0 0 4 8 】

（実施例 4）

次に，端子バネ 5 1 による挟持荷重について説明する。

図 1 8 に示す形状のセンサ素子 2 9 に端子バネ 5 1 を設け，外周から挟持部材 6 1， 6 2 を設けた場合，挟持部材 6 1， 6 2 の内側面 6 1 3 間の距離 h より，センサ素子 2 9 の厚み g を引いた値の $1/2$ が端子バネ 5 1 の変形時の寸法となる。

【 0 0 4 9 】

端子バネ 5 1 が拘束を受けない自由状態での寸法を予め測定し，かつ実施例 2 で記載した図 1 3 にかかるような撓みと荷重の関係を端子バネ 5 1 単独で評価しておくことで，端子バネ 5 1 によるセンサ素子 2 9 に対する挟持荷重が判明する。

なお，端子バネが 2 種類，合計 8 個ある実施例 1 においても同様に挟持荷重を求めることができる。

【 0 0 5 0 】

（実施例 5）

挟持荷重の荷重中心と押圧荷重の荷重中心について説明する。

実施例 1 にかかるガスセンサにおいて，センサ素子は断面長方形であり，長方形の長辺となる一対の側面がそれぞれ 4 個の端子を有する。この端子に対しそれぞれ 4 本の端子バネが接する。よって，センサ素子の両側を 4 本の端子バネが挟持する状態となる（実施例 1 の図 2 参照）。

【 0 0 5 1 】

図 1 9 に示すごとく，センサ素子の一対の側面のうち一方を含む平面を H とし，この平面 H の適当な位置を原点 O とする。この平面 H に対し，端子バネと端子とが接触する位置を投影した接触点が $(x_1, y_1) \sim (x_4, y_4)$ ，押圧バネによって挟持部材が押圧される押圧位置を投影した押圧点が (x_w, y_x) となる。

【0052】

各接触点における挟持荷重を $P_1 \sim P_4$ ，押圧点における押圧荷重を W とすると（ここに $P_1 \sim P_4$ ， W はベクトルである），接触点における挟持荷重 F_1 の荷重中心は，

x 軸について

$$X_p = (P_1 \cdot x_1 + P_2 \cdot x_2 + P_3 \cdot x_3 + P_4 \cdot x_4) / (P_1 + P_2 + P_3 + P_4)$$

y 軸について

$$Y_p = (P_1 \cdot y_1 + P_2 \cdot y_2 + P_3 \cdot y_3 + P_4 \cdot y_4) / (P_1 + P_2 + P_3 + P_4)$$

また，押圧点における押圧荷重 F_2 の荷重中心は x 軸について x_w ， y 軸について y_w である。

また，本例において，接触点における挟持荷重と押圧点における押圧荷重の荷重中心が等しく， $X_p = x_w$ ， $Y_p = y_w$ となる。

よって，これらの関係が成立するように x_w ， x_y の押圧点を定める。

また，押圧位置は押圧バネと挟持部材とが当接した位置でもあるため，投影した押圧点から求めることができる。

【0053】

また，図19は押圧点が一つの場合であるが，2個の押圧バネで押圧する場合など，押圧点が2つある場合については図20に示した。

この場合も図19と同様で，

接触点における挟持荷重 F_1 の荷重中心の合計は，

x 軸について

$$X_p = (P_1 \cdot x_1 + P_2 \cdot x_2 + P_3 \cdot x_3 + P_4 \cdot x_4) / (P_1 + P_2 + P_3 + P_4)$$

y 軸について

$$Y_p = (P_1 \cdot y_1 + P_2 \cdot y_2 + P_3 \cdot y_3 + P_4 \cdot y_4) / (P_1 + P_2 + P_3 + P_4)$$

また，押圧点における押圧荷重 F_2 の荷重中心は

x軸について

$$X_w = (W_1 \cdot x_{w1} + W_2 \cdot x_{w2}) / (W_1 + W_2)$$

y軸について

$$Y_w = (W_1 \cdot y_{w1} + W_2 \cdot y_{w2}) / (W_1 + W_2)$$

である。

よって、接触点における挟持荷重と押圧点における押圧荷重の荷重中心が等しく、 $X_p = X_w$ 、 $Y_p = Y_w$ となる。

よって、これらの関係が成立するように押圧点1，2を定める。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施例1における、ガスセンサの軸方向の断面説明図。

【図2】

実施例1における、ガスセンサの大気側カバーの内部をガスセンサ基端側から見下ろした状態を示す平面図。

【図3】

実施例1における、押圧バネの断面説明図及び平面図。

【図4】

実施例1における、もう一つの押圧バネの断面説明図及び平面図。

【図5】

実施例1における、端子バネの平面図。

【図6】

実施例1における、端子バネの側面図。

【図7】

実施例1における、端子バネの撓みについての説明図。

【図8】

実施例1における、挟持部材の端子バネと対面する側の平面図。

【図9】

実施例1における、挟持部材の収納溝部にかかる断面説明図。

【図10】

実施例１における、挟持部材の外側面の平面図。

【図１１】

実施例１における、図６とは別の端子バネであって、導通突出部を有する端子バネの説明図。

【図１２】

実施例１における、図８とは別の挟持部材であって、４つの端子バネを１つの収納溝部において収納した挟持部材の端子バネと対面する側の平面図。

【図１３】

実施例２における、撓みと荷重との関係を示す線図。

【図１４】

実施例２における、押圧バネの撓みについての説明図。

【図１５】

実施例２における、端子バネの撓みについての説明図。

【図１６】

実施例３における、押圧バネを１個設けた際の押圧荷重についての説明図。

【図１７】

実施例３における、押圧バネを２個設けた際の押圧荷重についての説明図。

【図１８】

実施例４における、端子バネによる挟持荷重についての説明図。

【図１９】

実施例５における、押圧バネによる押圧点が１箇所である場合の挟持荷重の荷重中心と押圧荷重の荷重中心の説明図。

【図２０】

実施例５における、押圧バネによる押圧点が２箇所である場合の挟持荷重の荷重中心と押圧荷重の荷重中心の説明図。

【符号の説明】

- １．．． ガスセンサ，
- １０．．． ハウジング，
- ２９．．． センサ素子，

2 9 1, 2 9 2 . . . 端子,

3 1, 3 2 . . . 押圧バネ,

4 1 . . . リード線,

5 1, 5 2 . . . 端子バネ,

5 0 . . . 支持部,

5 0 1 . . . 曲折部,

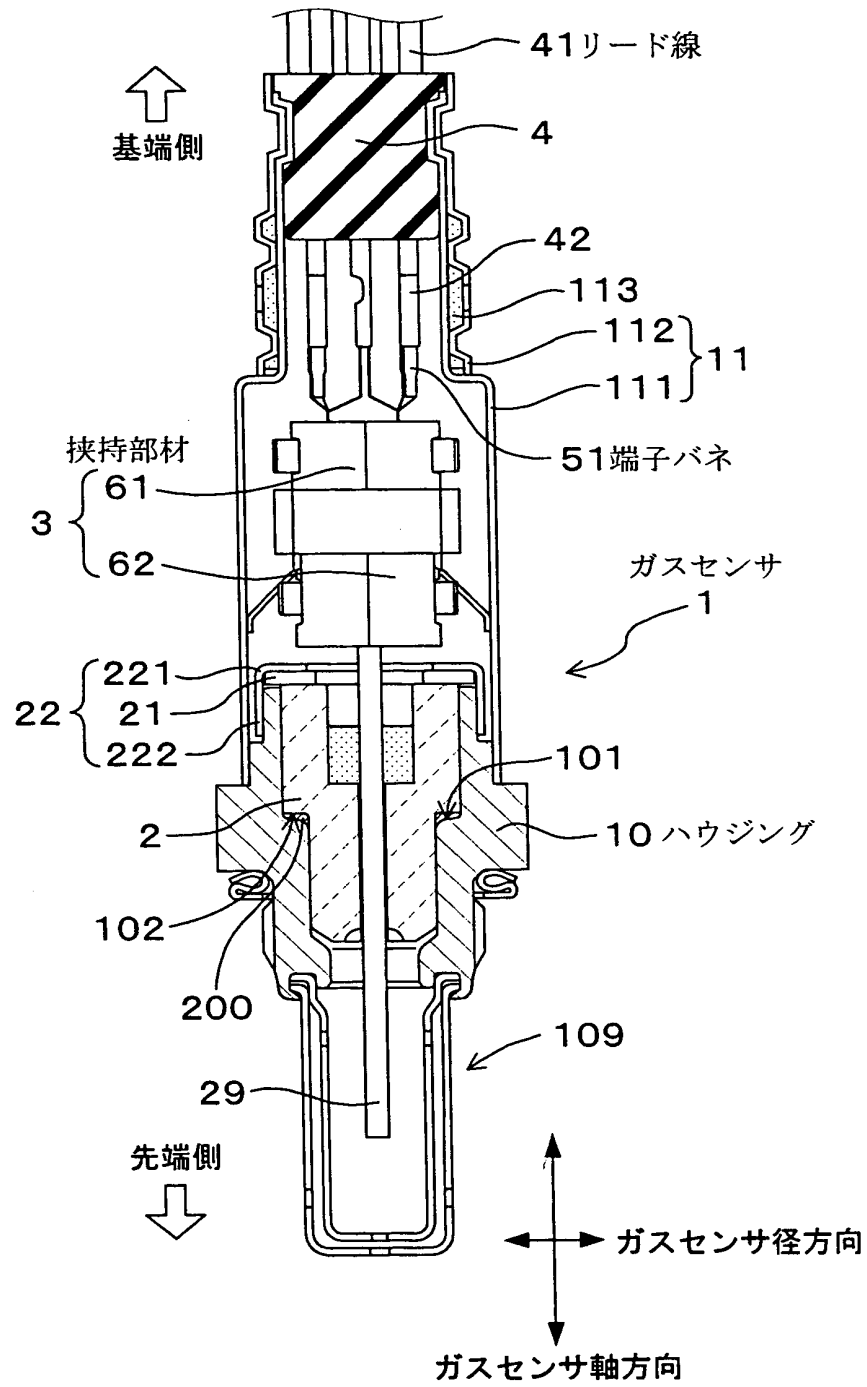
5 0 2 . . . 導通接触部,

6 1, 6 2 . . . 挟持部材,

【書類名】 図面

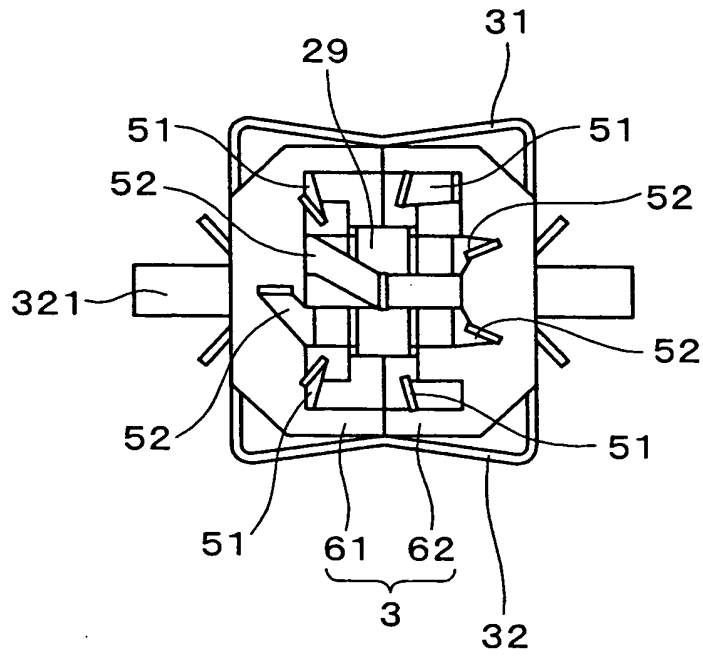
【図1】

(図1)



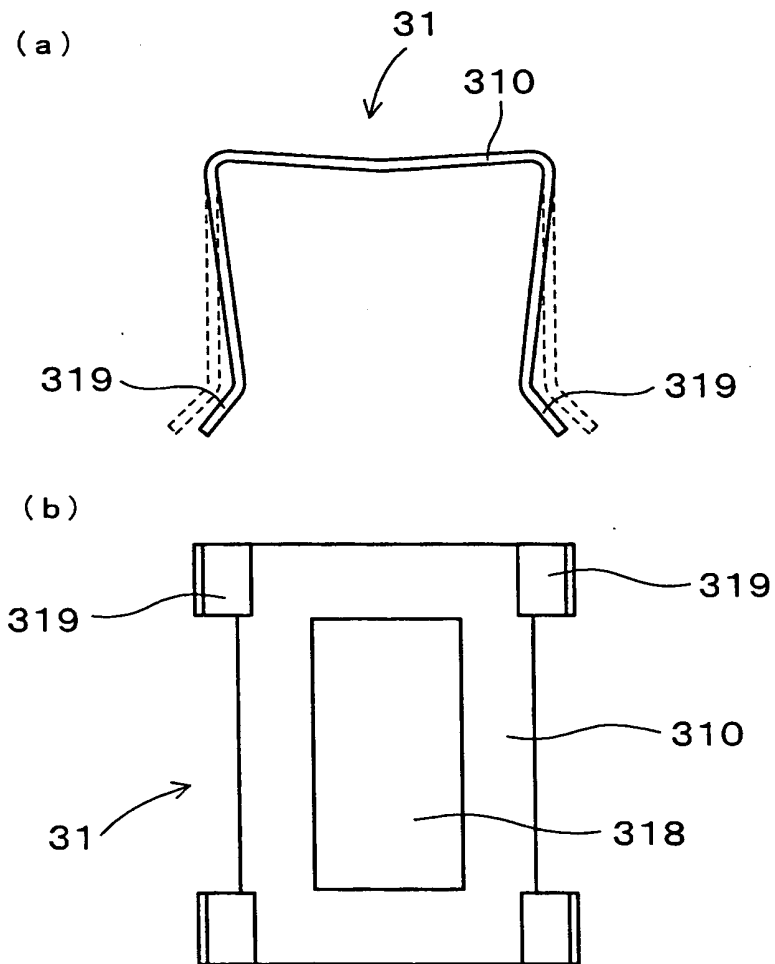
【図 2】

(図 2)



【図 3】

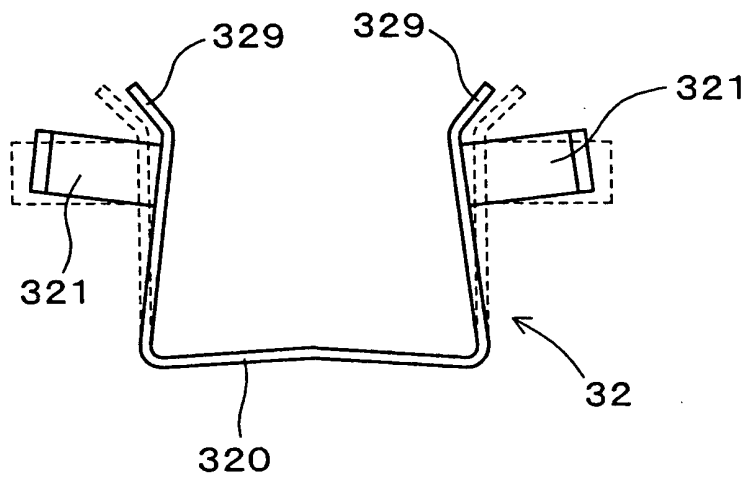
(図 3)



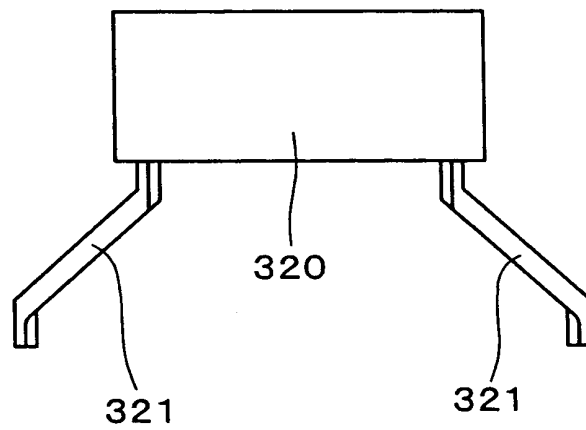
【図 4】

(図 4)

(a)

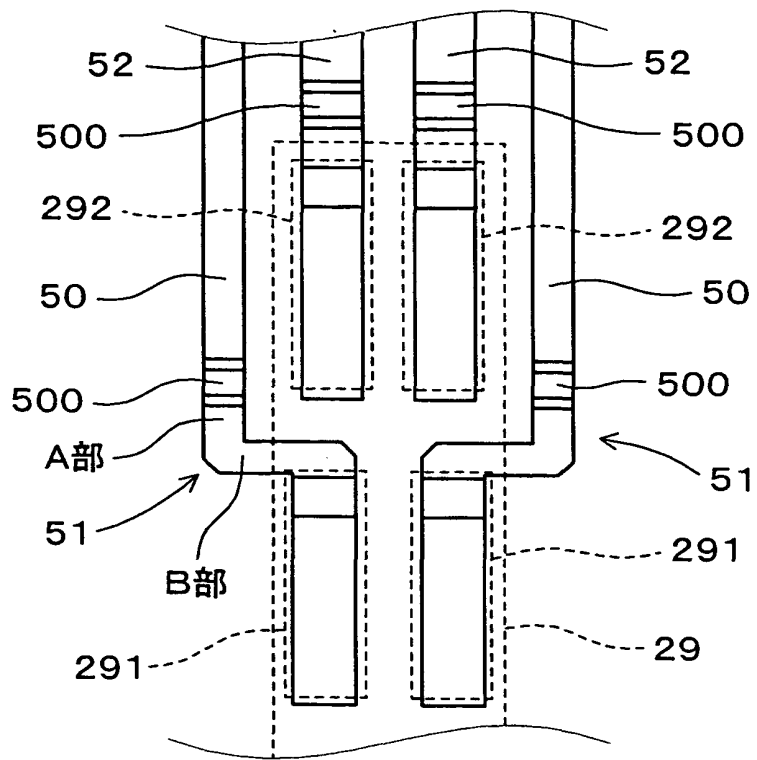


(b)



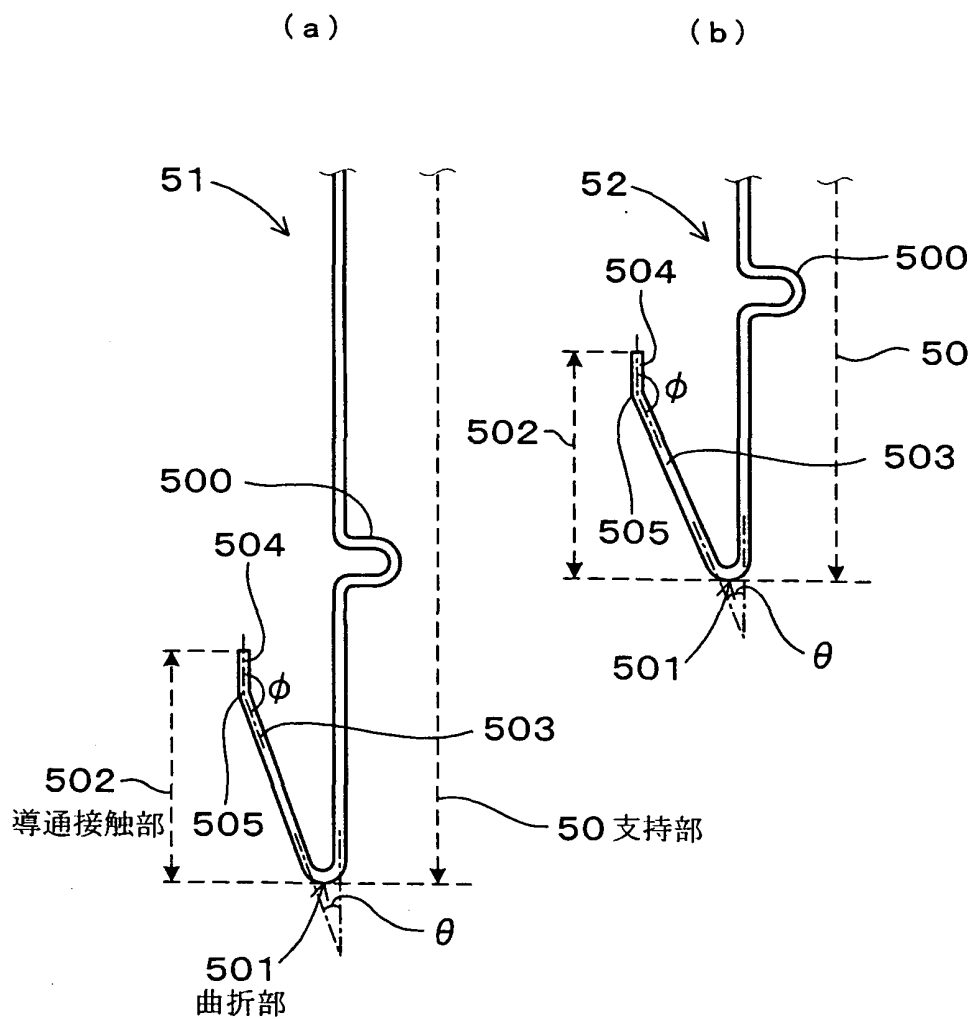
【図 5】

(図 5)



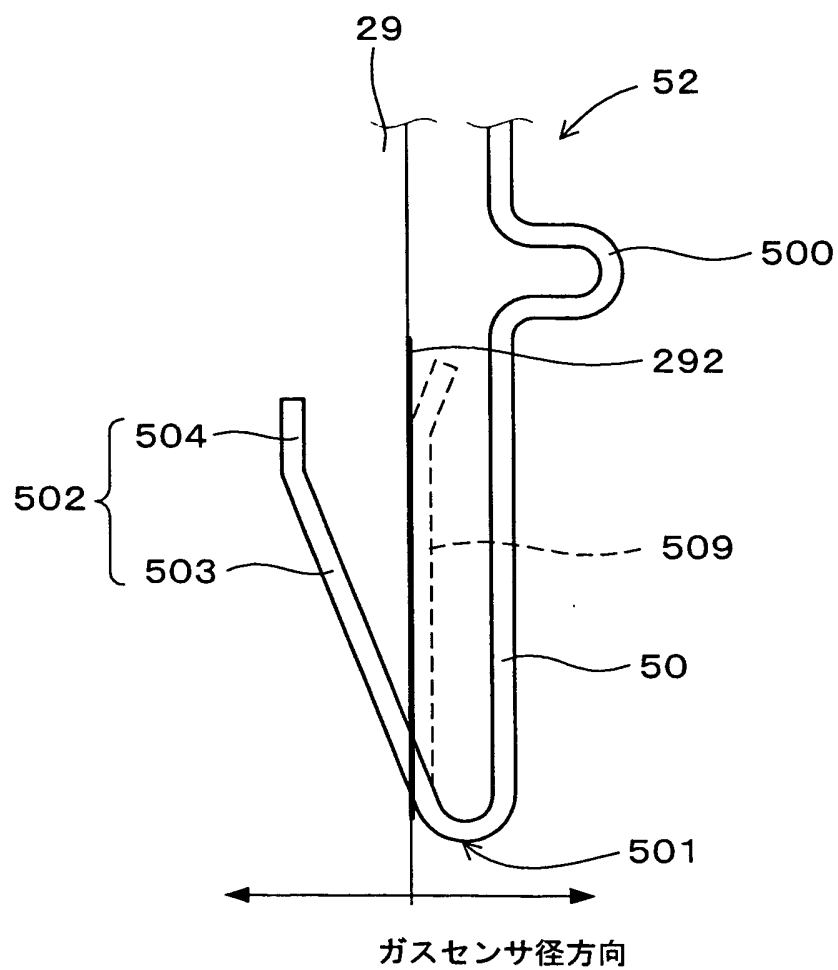
【図6】

(図6)



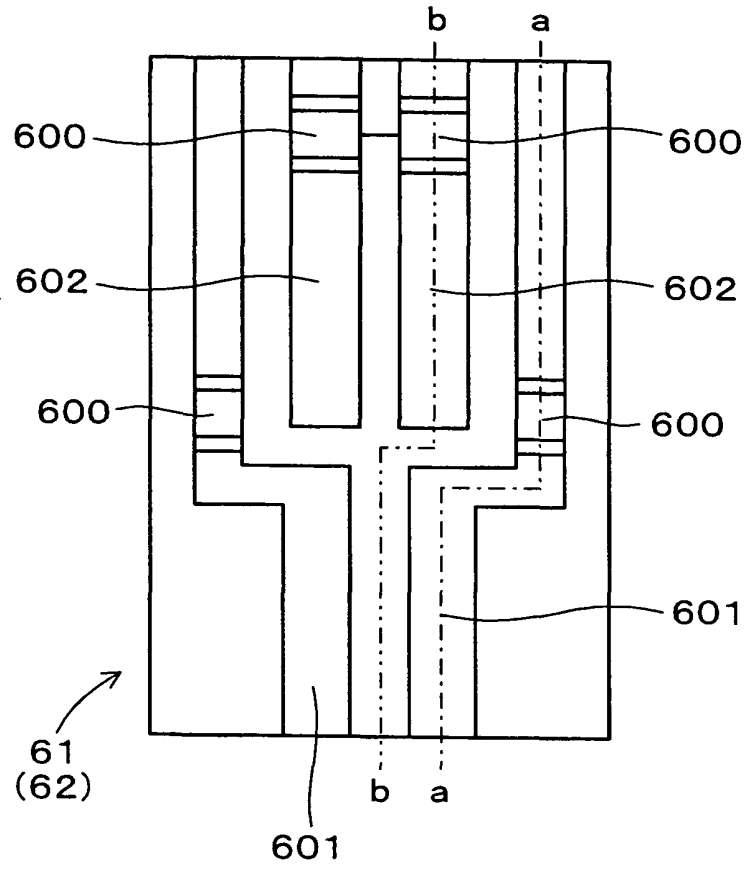
【図7】

(図7)



【図 8】

(図 8)



【図 9】

(図 9)

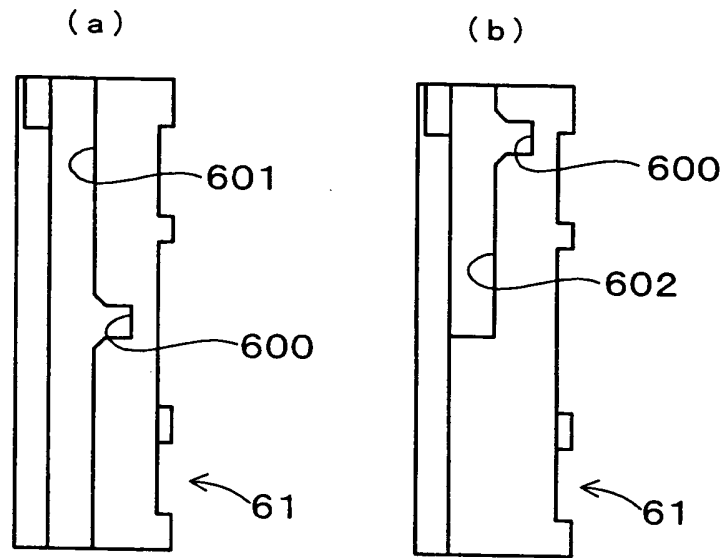
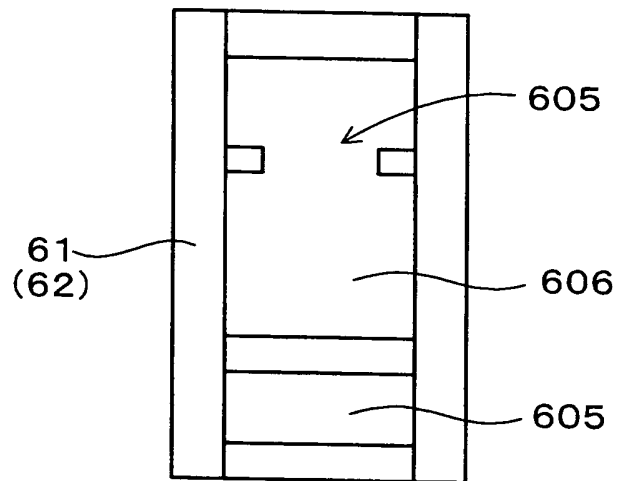


図8(a-a)矢視断面図

図8(b-b)矢視断面図

【図 1 0】

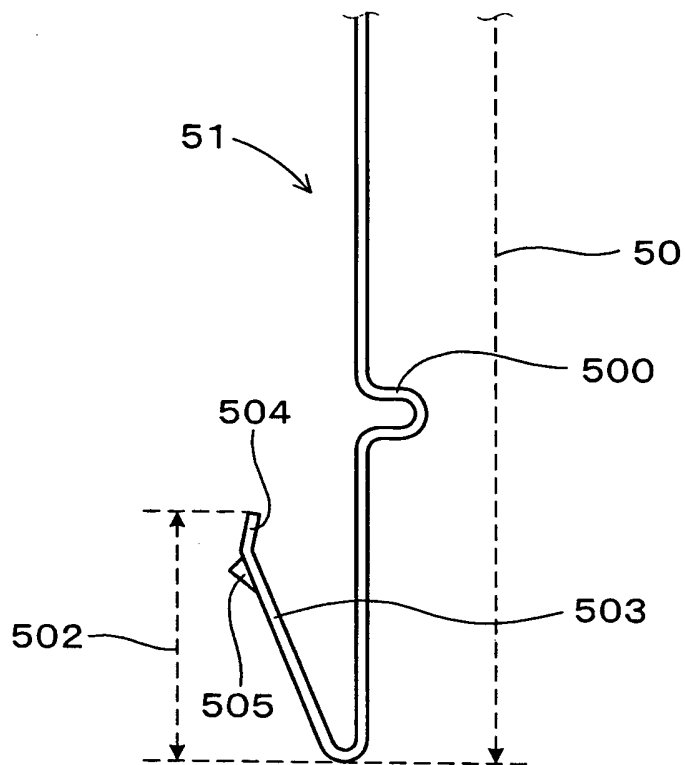
(図 1 0)



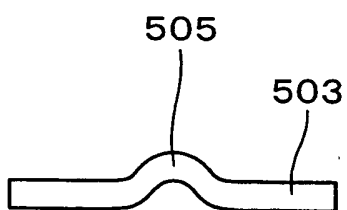
【図 1 1】

(図 1 1)

(a)

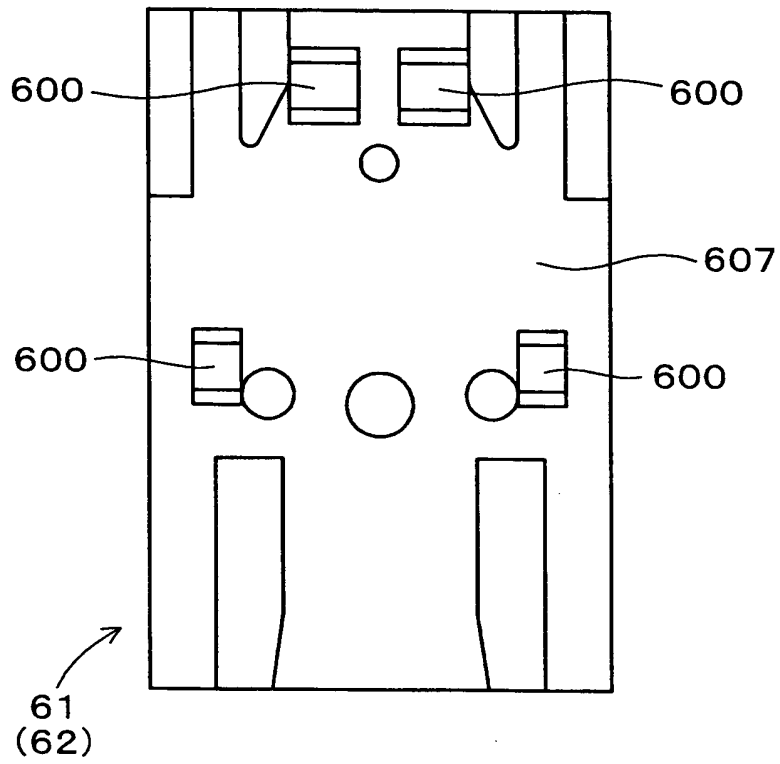


(b)



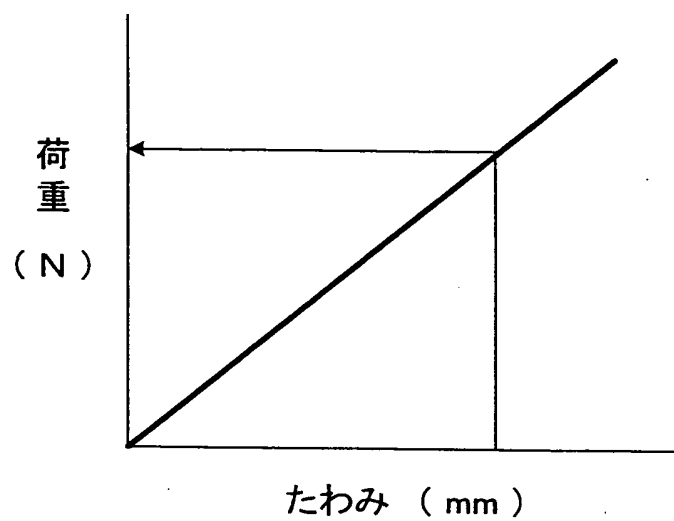
【図 12】

(図 12)



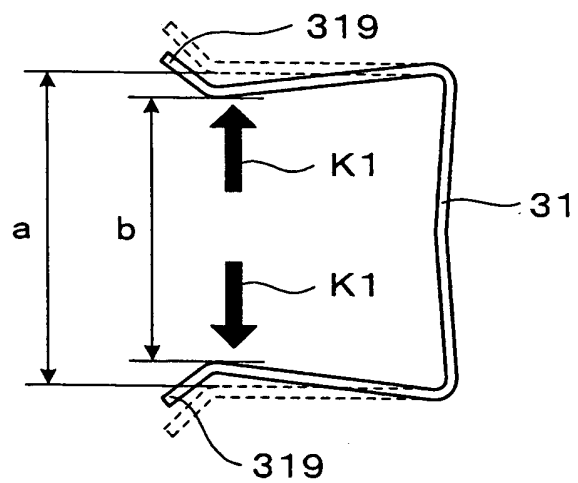
【図13】

(図13)



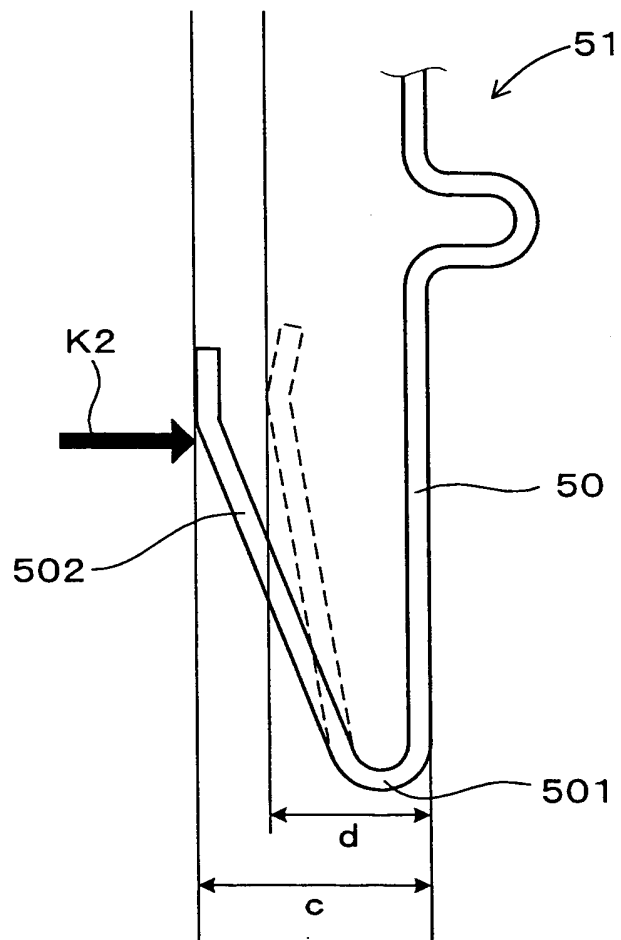
【図14】

(図14)



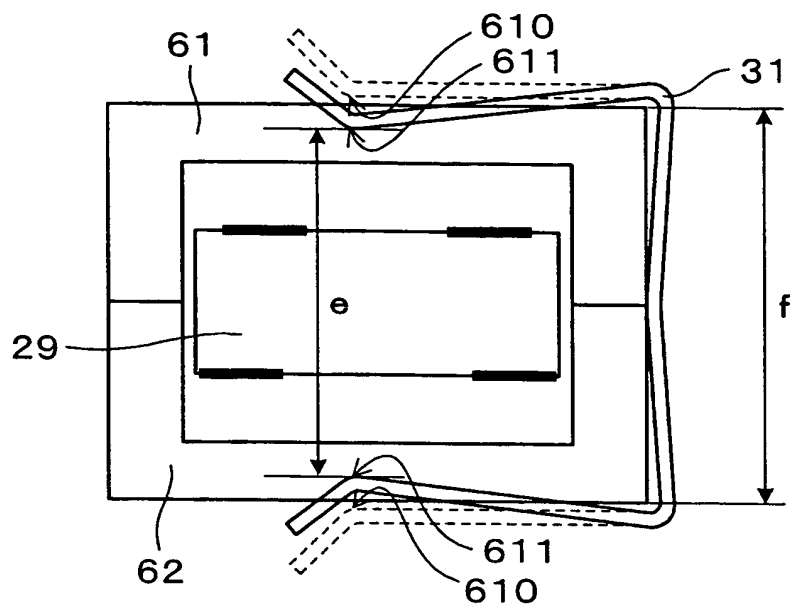
【図15】

(図15)



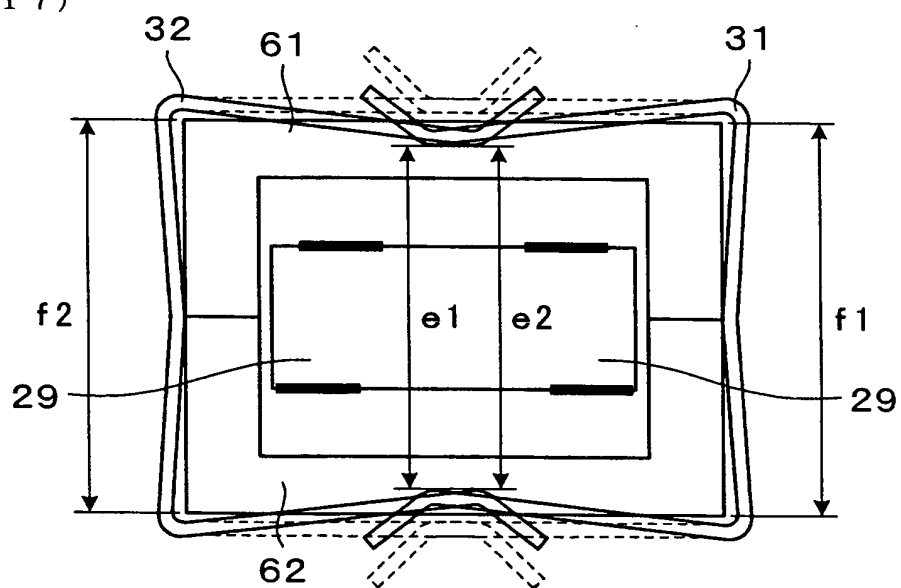
【図16】

(図16)



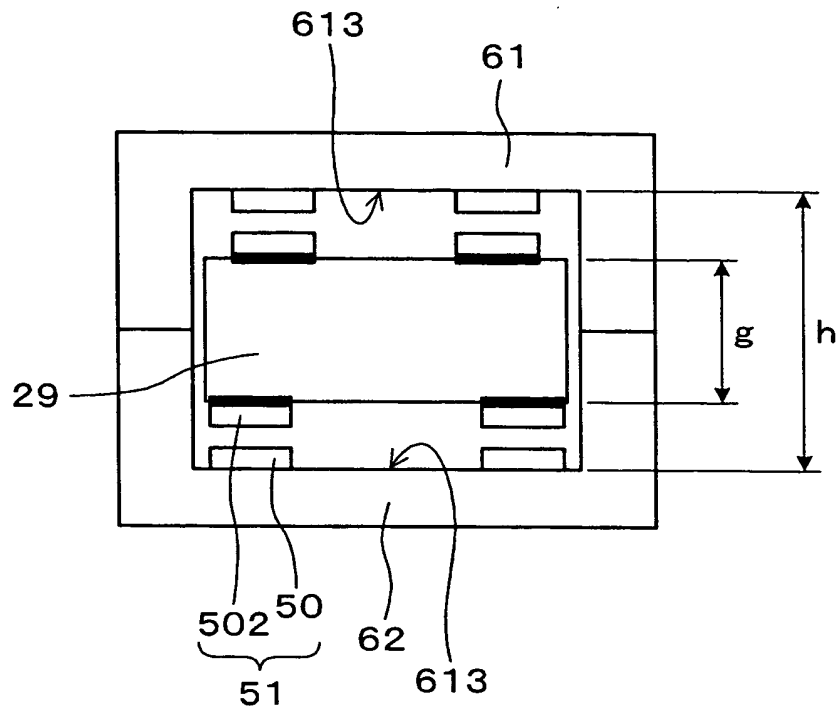
【図17】

(図17)



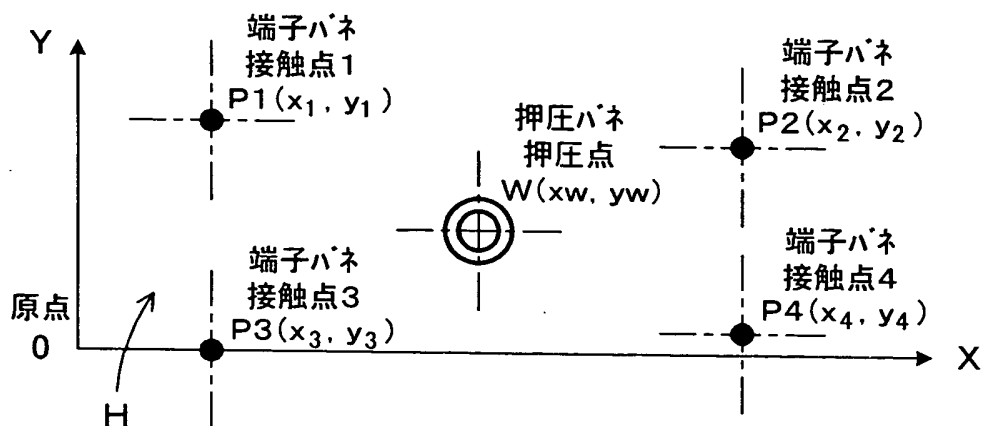
【図18】

(図18)



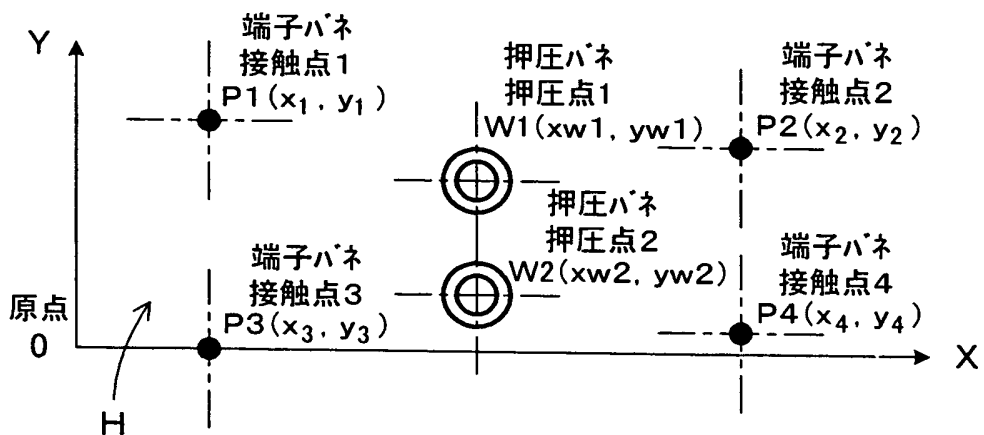
【図 19】

(図 19)



【図 20】

(図 20)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 端子バネとセンサ素子の端子との間でより確実に電氣的な導通を確保することができるガスセンサを提供すること。

【解決手段】 端子バネ 51 と端子とが接触した状態で、端子バネ 51 はガスセンサ径方向への荷重をセンサ素子 29 に付与することでセンサ素子 29 を挟持し、端子バネ 51 の外周に 2 つ以上の挟持部材 61, 62 を設け、更に挟持部材 61, 62 の外周に押圧バネを設けて挟持部材 61, 62 を押圧固定するよう構成し、端子バネ 51 によるセンサ素子 29 に対する挟持荷重 F_1 と、押圧バネによる挟持部材に対する押圧荷重 F_2 との間には、 $F_1 \leq F_2$ という関係が成立する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日 1996年10月 8日

[変更理由] 名称変更

住 所 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
氏 名 株式会社デンソー